

水循環の視点からの総合的な水資源管理

国土交通省水管理・国土保全局水資源部 総合水資源管理戦略室長 大槻英治

1. 水の循環と水資源

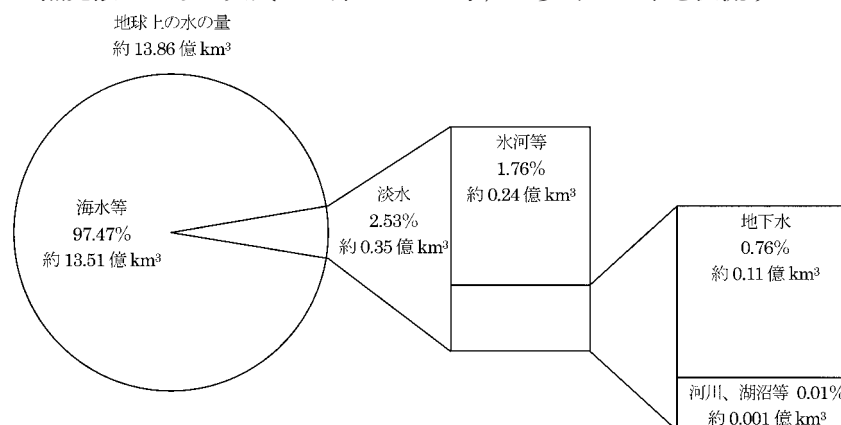
<水の世紀>

21世紀は水の世紀である、というのは、1995年、当時世界銀行の副総裁であったイスマル・セラゲルディン氏による「20世紀の戦争が石油をめぐる戦われたとすれば、21世紀は水をめぐる争いの世紀になるだろう」との言葉を受けたものとされています。これは20世紀の戦争のなかで中東地域をはじめとする石油資源を持つ地域での紛争の激化が大きな影響を持つものであり、他の多くの紛争でも石油に限らないものの限られた資源を確保する側面があったことを指したと考えられます。

これに対し、水は砂漠地域と熱帯雨林地域のような気候区分等による地域差はあるものの、資源としての水は地球規模の大きな水循環の一部として再生可能な資源であるため、再生が出来ない石油等とは資源としての性格が大きく異なります。しかしながら、循環する水と利活用できる水資源との間に大きな開きがあることも事実であり、地球上の水のうち、いわゆる淡水は全体の2.5% (1/40) 程度に過ぎず、その7割程度が氷河等として固定され、残りのほとんどは地下水であることから、川や湖等で淡水として存在している水の量は0.01% (1万分の1) 程度とされています。

<循環する水と資源としての水>

陸地や海洋を含めた蒸発散によって大気の一部と



なった水分が陸地に降水としてもたらされることによって循環する水は淡水となりますので、陸地の降水量から蒸発散量を除いた量が淡水として循環している量であり、水資源となるポテンシャルを持つ淡水量 (水資源賦存量) となります。

この量の年間一人あたりの値は世界平均で約 8,400m³であり、日本では降水量が世界平均より多いものの、国土面積あたりの人口が多いため約 3,200m³/人・年と世界平均の4割程度の値となります。平均的にみれば日本では一人一日あたり約9m³、世界平均では約23m³という相当大きな量の淡水がもたらされていることとなりますが、実際に水資源として利用できるのはその一部です。

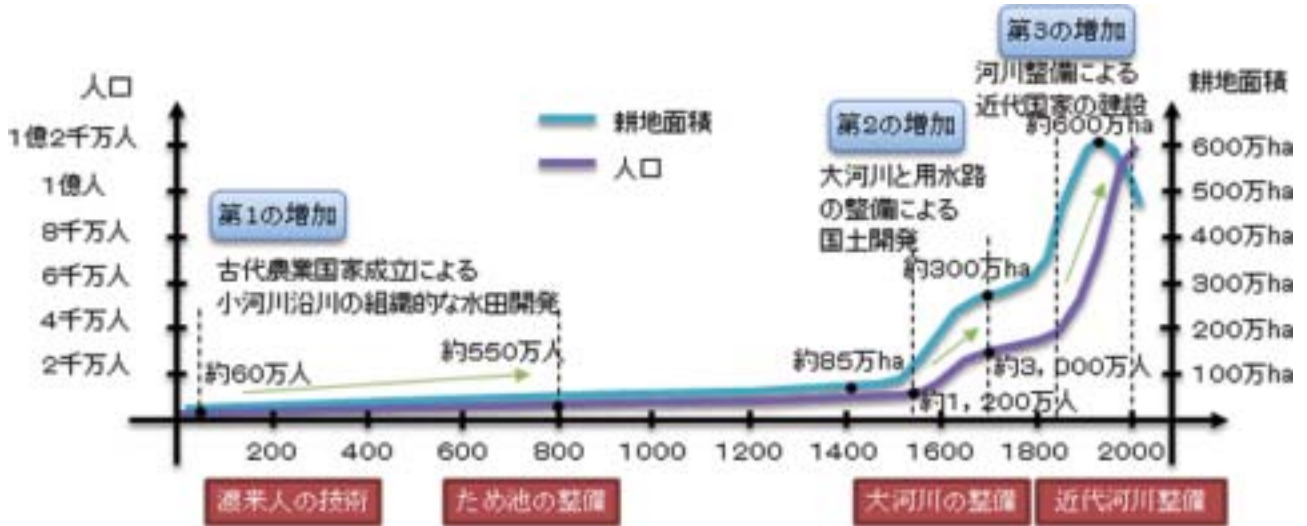
主な理由は、我が国では梅雨期や台風の時期等にまとまって降るため大気から供給される水の時間的、空間的にバラつきが大きいこと、および、山地が多い地形によって降雨は数日程度で海に流れ込むため、降水が淡水として存在する期間が短いことであり、そのため、約1300年前に築造され現存する最大の灌漑用溜池である満濃池が整備されたように、循環する淡水を水資源として利用するための取り組みが進められ、近代以前の人口増化を支えてきました。

一方、世界では、例えば乾燥地域や半乾燥地域のように降雨が少なく、山岳部で降った雨や雪 (融雪水) の多くが地下を伏流するため利用が難しいこと

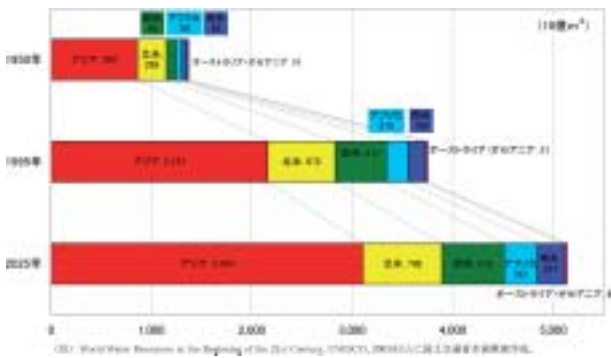
(注) 1. World Water Resources at the Beginning of 21st Century ; I. A. Shiklomanov and John C. Rodda , 2003
をもとに国土交通省水資源部作成

2. 南極大陸の地下水は含まれていない。

図一 地球上の水の量



図一 人口と農地面積の推移からみた我が国の水資源利用



図一 急増する水使用量

や、河川から取水し農地や都市に供給する水供給システムが整備されていないことによって、淡水として存在する水資源を利用することが難しい状況の中、干ばつ等による被害が発生しています。

＜経済成長と水資源＞

世界規模の経済成長は水を巡る争いに影響を与えています。アジアをはじめとする多くの途上国において人口の増大や都市への集中、工業化などが進むことによる急速な水需要の拡大が起こっています。

このような、急激に進む経済成長や産業構造の変化の影響は、水資源の量的な不足だけでなく河川や湖沼の汚染といった淡水を水資源として利用する上での質的問題に繋がり、質と量の両面から水需給が逼迫する状態になります。さらに、比較的良質な地下水に依存が進むことにより、多くの大都市が位置する河川の下流部や盆地といった地域で大規模な地盤沈下に繋がるケースがあり、その影響は水需給の逼迫にとどまらず、道路、埋設管路といった都市イ

ンフラへの長期的なダメージが経済成長への阻害要因となることも懸念されます。

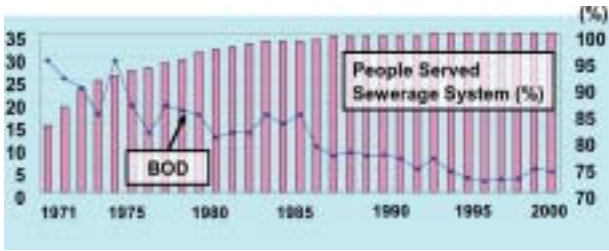
このような経済成長と水資源に関する課題は、高度成長期において我が国が経験したものです。我が国では急激な都市化・工業化による地下水の汲み上げによる地盤沈下や工業・生活用水による河川の汚濁に対して、ダム等による総合的な水資源の開発、水利用・地盤沈下防止、水質保全等に関する各種法律を制定し、対策を進めることによって課題の解決を図ってきました。

途上国等においても課題解決に向けた取り組みは進められており、我が国はその経験を活かして途上国における安全で安心して水が利用出来る施設や体制の整備に向けた国際協力を実施しています。例えば、水と衛生分野におけるODA 実績(2005～2009年)で見ると世界第1位の援助国となっており、2001年に示された国連ミレニアム開発目標 (MDGs)の一つである「環境の持続可能性の確保」の中の、水に関する具体的なターゲット(数値目標)である「2015年までに、安全な飲料水及び基礎的な衛生施設を継続的に利用できない人々の割合を半減する」の実現にも貢献してきています。

2. 総合的な水資源管理の促進による健全な水循環系の構築

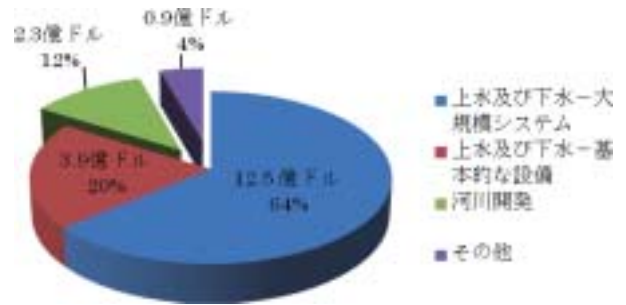
＜健全な水循環系＞

我々が水の恵みを享受し続けるためには、淡水を安定的に利用できる状況を確認し、また、多様な生物の生息場所となる水辺環境等に配慮するなど、様



図一 4 下水道普及と水質の改善（神田川におけるBODの推移）

々な水問題を解決し、快適な地域づくりを目指すことが必要になります。そこで「流域を中心とした一連の水の流れの過程において、人間の営みと環境の保全に果たす水の機能が、適切なバランスの下に確保されている状態」を健全な水循環系として、その構築を図る取り組みが進められています。流域における健全な水循環系の構築に関しては、1998年の河川審議会答申（総合政策小委員会水循環小委員会：）のほか、1999年の中央環境審議会意見具申、2007年の社会資本整備審議会都市計画部会下水道小委員会の中でその基本的考え方が示され、中央環境審議会意見具申を受けて閣議決定された2006年の第三次基本計画においても、今後重点的に取り組むべき戦略的プログラムの一つとして位置付けられ、流域を単位とした水循環計画の策定の必要性が示されています。



図一 5 水と衛生分野におけるODAの実績

＜水利用に関わるリスクと総合的な水資源管理＞

流域を中心とした健全な水循環系を構築するためには、降水等を通じて水循環の中から淡水が供給される水源から、河川等を通じて海洋に流れ込む迄の間に水を利用する全ての関係者が参加した総合的な水資源管理の視点が必要となります。

特に、今後、将来にわたる気候変動の影響が拡大するにつれ、降雨量や降雨のパターンが変化すると想定されているため、既存の水資源施設の能力が不安定化し、渇水リスクが高まることに備える必要があります。また、東日本大震災のような広域にわたり甚大な被害が発生する場合には、早期に最低限必要な水の利用を確保しつつ、可能な限り早期に日常の生活や経済活動が開始できる水利用のシステムを構築することが求められています。

このためには、供給面では地下水や雨水、再生水



図一 6 流域を中心とした健全な水循環系のイメージ

などの多様な水資源の有効活用し、河川水と一体的に管理していくことや、限られた水資源を有効に利用するため、既存施設のストックマネジメントや既存施設の有効利用が重要であり、需要面では、節水行動の啓発などを通して渇水リスクが進行した場合にはスムーズに自主的な節水が期待できるような水を賢く使う社会を構築することが重要であり、国民一人ひとりが水を賢く使う意識を共有し、住民、企業、行政等様々な主体が参加した取組みを促進する施策を講じていく必要があります。

<可視化を通じた理解と参加の促進>

総合的な水資源管理を構成する多様な施策を実現していくには、多くの関係者の参加と長期間にわたる取組みの実施が必要です。このため、日々の生活や経済活動による水循環の健全化への寄与について可視化を図ることは、水循環や水資源の利用の現

状や将来のリスク及び可能性について共通認識を醸成し、幅広い関係者の理解と積極的かつ継続的な参加を促し、総合的な水資源管理の実施を通じた健全な水循環を構築することに貢献するものと期待されています。

我が国では各地の降雨量、河川の水量や水質に関するデータベースが整備され、その一部はリアルタイムで入手することが出来るため、水循環のメカニズムをより視覚的に捉えることが出来る可視化や、施策による効果を比較できる様な可視化などが共通認識の醸成に効果が高いと期待されています。

また、衛星による地球観測やリモートセンシング技術等の活用によって海外の河川流域における降雨の状況の把握が可能となっており、可視化の取り組みは、途上国の水問題解決に向けた施策としての貢献も期待されています。

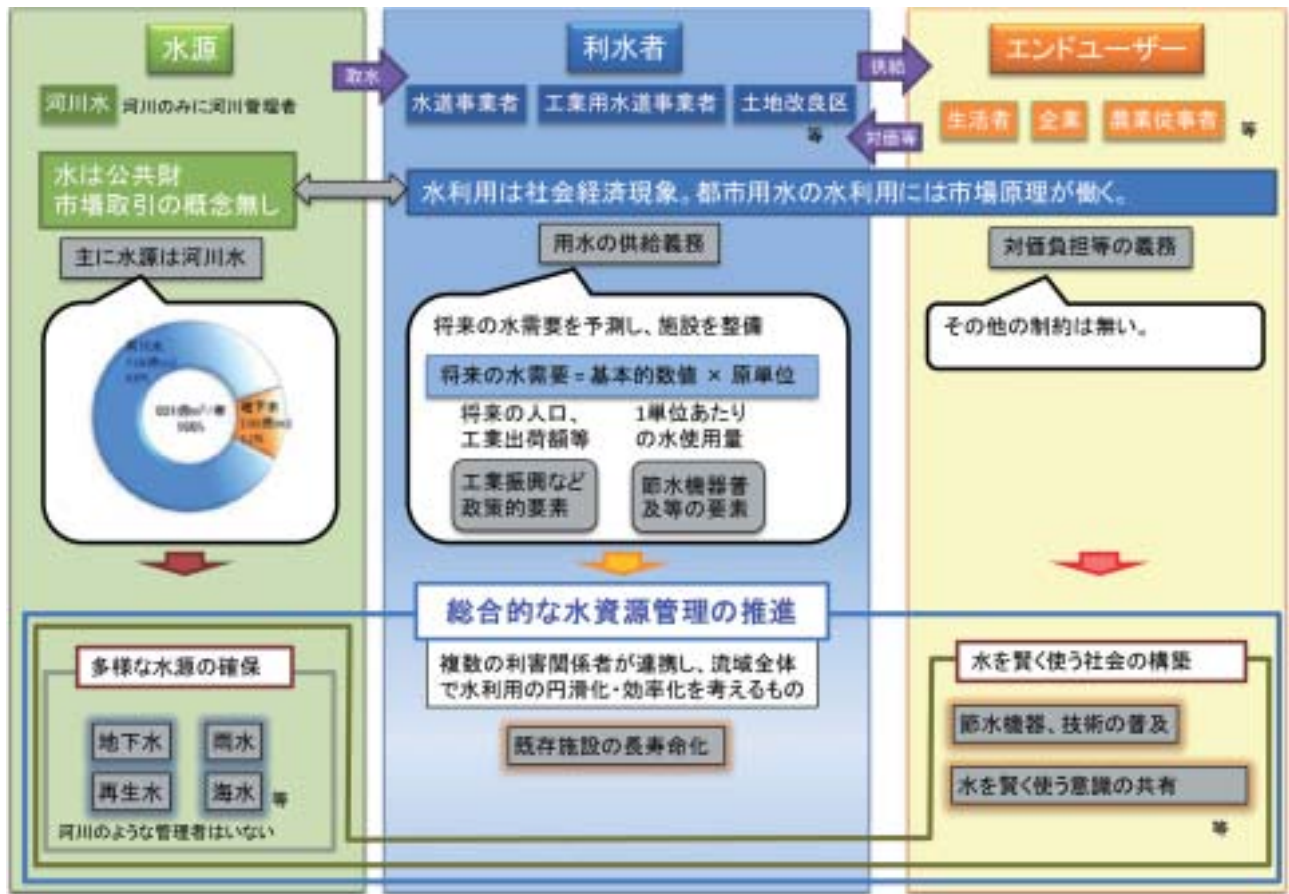


図-7 幅広い関係者の参加による総合的な水資源管理